

DIT 29/04/2011
Seminario Tecnociencias y Complejidad
Castellani

La Complejidad de la Sociología: Los primeros años
Traducción Silvia Almanza

Ref.
Castellani, B. & Hafferty, F.W. (2009)
Sociology and Complexity Science: a new field of inquiry
Springer

1.0 Contando la historia de la Complejidad de la Sociología

Decidir contar la historia de la sociología occidental y su complejidad no es fácil (Baehr 2002; Collins 1994; Coser 1977; Lepenies 1988; Merton 1968, 1996; Ritzer y Goldman 2004). Un problema tienen que ver con la “trampa de la nostalgia” de la sociología – o sea la tendencia a combinar la distinción de Merton entre *historia* y *sistemática* de la sociología (1968). La historia tiene que ver con la hermenéutica: “la recuperación” del significado de los textos históricos de sociología leyéndolos tal como estaban destinados originalmente, incluyendo la audiencia para los que fueron creados y los contextos materiales y sociales en donde estaban situados (Merton 1968). Igualmente importante, la historia concierne a la *historiografía*: el método de tener la “historia” correcta de los textos sociológicos, incluyendo la influencia exacta que tenía sobre quién y por qué y en qué medida (Jones 1983). En contraste, la *sistemática* tiene que ver con la exégesis: hacer uso de los textos históricos aplicándolos al presente; es decir, leyendo e interpretando creativamente “textos” del pasado en términos de las preocupaciones e intenciones de hoy. La sistemática implica la “creación” de nuevos vínculos entre el presente y el pasado (Jones 1983, p 447). Dicho de otra manera, la “historia” de la sociología tiene que ver con la lectura del pasado por sí misma, en tanto que la sistemática tiene que ver con la construcción de una “historia del presente” (ver Foucault 1991, Cap. 1).

La trampa nostálgica es el proceso de combinar la exégesis con la hermenéutica y la historiografía. Al hacerlo, la falsean, se confunde con los vínculos creativos que los sociólogos contemporáneos hacen con el pasado; no es la historia como realmente sucedió.

Moviéndose hacia adelante de Merton, los nuevos historiadores de la sociología (cerca de los 1980s) se refieren a la trampa nostálgica como *historia presentista*, en contraste a su propio enfoque, al cual le llaman ellos *historia historicista*. Para los nuevos historiadores, mientras los historicistas mantienen separadas la historia y la sistemática, los presentistas caen en la trampa nostálgica, tratando la exégesis como historia (Jones 1983; Seidman 1985).

Para los nuevos historiadores, la trampa nostálgica es un problema, en parte, porque ignora las realidades política, económica, cultural, disciplinaria y académica (por ejemplo histórica) en las cuales la disciplina de la sociología surgió y se desarrolló; y porque da la falsa impresión del papel que diferentes investigadores y tradiciones académicas han jugado en el progreso de la disciplina (Ver Connel 1997 y Jones 1983 para una revisión de este debate). Por ejemplo, mientras Karl Marx no es un sociólogo, su tremenda y continuada influencia sobre muchos sociólogos hace de su trabajo - desde una perspectiva sistemática -, un "clásico" y por lo tanto es parte del "canon" de la disciplina. Desde una perspectiva histórica, sin embargo, Marx no estuvo involucrado en la creación o desarrollo de la sociología. Más aún, los investigadores que escriben bajo los auspicios disciplinarios o cartas académicas de la "sociología" a finales de los 1800s y principios de los 1900s no trataron a Marx como sociólogo o su trabajo como un "clásico". Tampoco muchos de ellos – particularmente en los Estados Unidos, donde la disciplina de la sociología pudo haber tomado forma primeramente – trataron a Weber o a Durkheim con mucha admiración (Jones 1983). De hecho, como explica Connell:

A la vuelta del siglo los sociólogos no tenían una lista de los clásicos en el sentido moderno. Los escritores que explican la nueva ciencia por lo común se refieren a Comte como el inventor del término, a

Charles Darwin como la figura clave en la teoría de la evolución, y luego a cualquier amplio rango de figuras en el panorama intelectual de la especulación evolucionaria (1997, 0. 1513).

La otra razón por la que la trampa nostálgica es un problema para los historicistas (y para Merton) es porque es muy perversiva. Como lo explican Jones (1983) y Connell (1997), de Durkheim a Parsons a Giddens, el nombre del juego histórico parece ser tanto exégesis como historia; o, como declara Merton, “la recuperación” de los textos sociológicos pasados para su uso en el presente (1968). Dada la fama de los numerosos presentistas en sociología, su visión se ha vuelto – particularmente desde los años 1920s – el estándar de la disciplina. Por ejemplo, como destaca Connell, la mayoría de los libros de texto de licenciatura y posgrado en la sociología angloparlante consistentemente trata a la sistemática como historia (1997, pp. 1512-1515).

Como la trampa nostálgica es un tema importante en la historiografía de la sociología, tendremos en mente los siguientes cinco puntos mientras contamos nuestra historia de la complejidad de la sociología.

- Primero, recordaremos que el término “sociología” se refiere a algo heterogéneo y muchas veces a una red conflictiva y discontinua de académicos, teorías, conceptos, métodos, tradiciones intelectuales, escuelas de pensamiento y tópicos substantivos generalmente asociados con los estudios de la sociedad.
- Segundo, recordaremos que diferentes investigadores recopilan, organizan, centran, marginalizan e ignoran aspectos de esta “sociología” de formas distintivas, cada uno haciendo una “historia” un tanto única sobre la disciplina o la “historia del presente” particular que buscan construir – piense en Michael Foucault (1997, 1980, 1987).
- Tercero, recordaremos que la línea histórica de la sociología no es necesariamente lineal, sin costuras, progresiva o continua. De

hecho, en muchos sentidos está llena de callejones sin salida intelectuales, “puntos muertos”, rompimientos, retrogresiones, tangentes y, en algunos casos, trabajo no reconocido. Un ejemplo podría ser la continua marginalización de los trabajos de W.E.B. Dubois y Jane Adams (Ritzer y Goldman, 2004).

- Cuarto, recordaremos que no hay una sociología única; en lugar de ello, hay muchas. Como Collins, por ejemplo, ha dejado en claro que la historia de la sociología en Francia no es la historia de la sociología en Inglaterra; y la historia de la conflictiva sociología europea no es la historia de la pragmática sociología en los Estados Unidos (Collins 1994).
- Finalmente, recordaremos que, a pesar de la trayectoria no lineal de la sociología, y pese a las diferentes maneras en que puede ser contada su historia, existe una historia natural de la sociología y sus diversas tradiciones, y demás.

Recordándonos a nosotros mismos estos cinco puntos, sin embargo, no nos impedirá la exégesis. Como explica Collins, aunque los nuevos historiadores de la sociología estén correctos para remediar la combinación de historia y sistemática, su remedio no lo obliga a uno a evitar la exégesis o su integración con la hermenéutica. Incluso Merton aborda este punto. La historia de la sociología no acaba con la exégesis, la hace mejor (1968, p. 33). De hecho, pese a la importancia de la hermenéutica y la historiografía (por ejemplo tomar el pasado “correcto”), la exégesis (por ejemplo, familiarizarse uno con los clásicos, ver Merton 1968, p. 33) mueve las ideas hacia adelante. Uno mira al pasado (incluso si es el pasado inmediato) para crear una nueva línea histórica del presente – piense en Foucault (1977) y Randall Collins (1994).

Dados estos puntos importantes, usaremos los métodos genealógicos de Foucault y Collins para decir nuestra historia de la complejidad de la sociología.

Aunque diferentes en su enfoque, ambos combinan hermenéutica, historiografía y exégesis. Primero, Foucault, poniendo mayor énfasis en las condiciones históricas de los textos clásicos – es decir, las prácticas sociales relevantes en las cuales estaban situados, desde lo cultural a lo institucional hasta lo científico –, busca entender el pasado en términos de las preocupaciones del presente (1977, 1987). Foucault no está interesado en la historia por sí misma. Más bien busca iluminar nuestra condición actual buscando sus rompimientos y discontinuidades, así como sus conexiones y vínculos con el pasado (Foucault 1991). Las genealogías de Foucault conectan el presente al pasado regresando al futuro. Las genealogías de Randall Collins son de alguna manera opuestas: ellos conectan el pasado al presente. Firmemente apoyados en las condiciones históricas de las ideas que él explora, Collins explora y articula, con gran facilidad, las continuidades de la sociología; lo que uno podría llamar una suerte de “exégesis histórica” continua que se enfoca en las principales tradiciones de las disciplinas, remembranzas de familia, desafíos comunes y errores comparables (1981, 1994, 1998). El valor de ambos métodos es su éxito en la integración de la historia y la sistemática de la sociología.

Sustentándose en estos enfoques genealógicos gemelos, nuestra historia sobre la complejidad de la sociología se moverá en direcciones duales, del presente al pasado y del pasado al presente. Nuestra historia busca rompimientos y continuidades, diferencias y similitudes y se sumerge propiamente en la historia de la sociología a la vez que encara el valor de previas exégesis. Con todos estos puntos en mente, nos dirigimos ahora a nuestra historia de la complejidad de la sociología.

1.1. La Historia de la Complejidad de la Sociología

Nuestra tesis básica –es decir, la genealogía que queremos construir – es que la sociología occidental (incluyendo sus variadas sociologías nacionales, pequeñas) ha sido y continúa siendo una profesión de complejidad, aunque no siempre del mismo tiempo. Industrialismo, por

ejemplo, no es postindustrialismo, y la modernidad europea no es la modernidad americana. Sin embargo, desde su surgimiento formal a mediados de los 1800s y, más específicamente, desde su establecimiento en las universidades modernas de Europa y Norteamérica a principios del siglo pasado, el principal reto de la sociología ha sido la complejidad (Baehr 2002; Collins 1994; Coser 1977; Heilbron 1995; Lepenies 1988; Merton 1968, 1996).

La base primaria para este desafío es la sociedad occidental. Estudiar la sociedad es, por definición, estudiar complejidad (Buckley 1998; Luhmann 1995; Urry 2003, 2005b). Comenzando con las revoluciones industrial e “industriosa” de mediados desde los 1700s hasta principios de los 1900s (Ashton 1964), la sociedad occidental sufrió una transición – teleología no implicada - hacia un tipo de complejidad que, en muchos sentidos, no existía previamente (Toynbee 1884/2004). Surgieron centros urbanos y ciudades, ondas masivas de emigración e inmigración tuvieron lugar a lo largo de toda Europa y Norte América; múltiples iniciativas fueron forzadas para interactuar unas con otras; grandes innovaciones en tecnología, ciencia y filosofía tuvieron lugar; surgieron gobiernos democráticos de diversas formas, así como nuevas formas de desigualdad económica, política y cultural, dominación, opresión, conflicto y lucha. – por no mencionar el impacto que todo esto tuvo sobre las ideas tradicionales de familia, matrimonio, género, religión, el significado de la vida, y el propio sentido privado del ser (Hunt, Martin, Rosenwein et al.. 2004; McKay, Hill y Buckler 2003; Wiesner, Ruff t Wheeler 2003).

Adicionalmente, a medida que la industrialización evolucionó en sus etapas posteriores (por ejemplo, el Taylorismo, el Fordismo, post-Fordismo, etc.), la complejidad de la sociedad occidental también evolucionó (Gilbert 1997; Howard and Louis 2006). Este avance en la complejidad fue facilitado además por la creciente división del trabajo, el crecimiento de la clase media, la expansión de las profesiones, los derechos civiles, los desarrollos

continuos en ciencia y medicina, el surgimiento de la contracultura, los incrementos en la esperanza de vida de la población general y, finalmente, la reforma continua en el estado de bienestar y el bienestar social (Diner 1998; Hofstadter 1955). Es dentro de este ambiente material e ideológico de profundo y rápido cambio social que los primeros estudiosos de la sociología dejaron su huella (Baehr 2002; Collins 1981, 1994; Lepenies 1988; Ritzer y Goldman 2004).

1.2 La Complejidad de la Sociología: Los Años Tempranos

Dada nuestra discusión acerca de la historiografía asumiremos que no hay una lista definitiva de sociólogos occidentales “clásicos”. En lugar de ello, hay varias “listas”. Seremos, por lo tanto, específicos acerca de los estudiosos en los que estamos interesados. De los numerosos pensadores de mediados de los 1800s a principios de los 1900s, nos enfocamos en los siguientes: Auguste Comte, Herbert Spencer, Karl Marx, Max Weber, Emile Durkheim y Vilfredo Pareto. No elegimos a estos pensadores por su estatus como “clásicos”. Los seleccionamos porque todos ellos participaron en la formación de lo que, hacia los 1920s, llegaría a conocerse como la tradición de sistemas en sociología. Llamaremos a estos eruditos *pensadores sistémicos* por tres razones:

1.2.1.

Primero, aunque estaban trabajando bajo diferentes credenciales académicas, gobiernos, títulos profesionales, posiciones políticas, contextos culturales y arreglos institucionales (o en ausencia de), y aunque estaban trabajando desde distintas distancias de la creación y desarrollo de la profesión de la sociología, estos pensadores conceptualizaron su trabajo como una respuesta directa a la creciente complejidad de la sociedad industrial.

La idea de que mucho de la sociología o el pensamiento sociológico fue creado para abordar los grandes cambios que tienen lugar en la sociedad occidental es

una historia familiar y, en muchos casos precisa, que los aprenden en las escuelas los estudiantes (Baehr 2002; Collins 1981, 1994; Heilbron 1995; Lepenies 1988; Ritzer y Goodman 2004). El conflicto de clase, la industrialización, el desplazamiento rural / urbano, la enajenación social, los desafíos de gobierno de “dejar hacer” (*laissez-faire*) la diversidad cultural, el conflicto étnico, la revolución política, el crecimiento del estado de bienestar, el fervor y el colapso religioso, el conflicto iglesia/estado, la invasión de la burocracia, el capitalismo la desigualdad, el imperialismo, todo esto proveyó el bagaje central de nuestros sociólogos tradicionales. Todo este bagaje, concluyendo sus problemas sociales asociados fue un resultado directo la creciente complejidad de la sociedad.

El concepto que captura más adecuadamente este *focus* durante la era clásica de pensamiento es el evolucionismo. Sea Darwiniano o Hegeliano, los académicos adoptaron una forma de evolucionismo. De hecho, la adopción de una perspectiva evolucionista va más allá de la lista e incluye muchos sociólogos tempranos y pensadores sociológicamente mentalizados, hoy ya olvidados..

El evolucionismo es la visión de que las sociedades se desarrollan a lo largo del tiempo moviéndose de las formas de existencia más simples a las más complejas. Esta evolución puede ser conceptualizada en términos orgánicos (como en el caso de Durkheim y Spencer), o en etapas (como en el caso de Comte y Marx). Puede sustentarse en el evolucionismo Darwiniano (como en el caso de Spencer) o el idealismo Hegeliano (como en el caso de Marx). Puede ser observado a través de un único lente (como en el caso de Marx) o de múltiples lentes (como en el caso de Durkheim). Más aun, puede ser optimistamente conceptualizado en términos de explotación, imperialismo, regresión, y declive (como en el caso de Marx y Weber). Incluso puede ser visto como alguna combinación entre progresión y regresión (como en el caso de Durkheim). Cualquiera que sea el punto de vista –y cualquiera que sea la agenda política, económica, cultural o moral del académico que la escriba – el tema común de todos estos enfoques es que, comenzando en 1700s y culminando en los 1900s, la sociedad occidental pasó a través de un

período de creciente complejidad. La meta de la investigación sociológica para estos académicos era entender este cambio cualitativo de complejidad social.

1.2.2 Abrazando la perspectiva sistémica

La segunda razón por la que llamamos a estos académicos pensadores sistémicos es porque ellos conceptualizaron los cambios que tienen lugar en la sociedad occidental en términos de sistemas; es decir, ellos trataron a la sociedad occidental (y sus varios temas substantivos) como un sistema. Un sistema es un concepto general que se refiere a un conjunto de cosas y sus relaciones entre ellos (Klir 2001). Los sistemas vienen en todos los tamaños y formas: desde aeroplanos y catálogos de bibliotecas hasta químicos y células biológicas hasta las biosferas y el universo. Ellos también varían en sus grados de complejidad. Un sistema para contar números, por ejemplo es un tanto sencillo mientras que una tormenta tropical es un tanto complejo. Dado el amplio rango de sistemas posibles, los investigadores los catalogan de acuerdo al tipo (Klir 2001). Un tipo particular es el conjunto de todos los sistemas sociales humanos. Los sistemas sociales humanos se distinguen en dos formas importantes: la de las “cosas” de las cuales están formados: algún conjunto de agentes sociales humanos (individuos, grupos, organizaciones formales, etc.), y las relaciones entre estos agentes sociales, que constituyen alguna forma de interacción social (Byrne 1998; Holland 1995, 1998; Klir 2001; Luhmann 1995).

La conceptualización de la sociedad occidental como un sistema fue muy atractivo para muchos académicos durante la última mitad de los 1800s (Collins, 1988, 1994). Esto es entendible dado la visión de amplio espectro que estaban tratando de alcanzar. Ellos estaban luchando por darle sentido a los increíbles desplazamientos que estaban teniendo lugar en la sociedad occidental y necesitaban formas inmediatas, concretas para tratar a la sociedad en sus propios términos – algo que pudiera ser estudiado sin reducirla al comportamiento de micronivel de los agentes individuales. Incluso Weber, para todas sus reflexiones

sobre el método interpretativo y la hermenéutica, se enfocaba sin embargo primariamente en el comportamiento social a nivel agregado. El concepto de “sistema” les dio a estos académicos el peso y rigor conceptual que necesitaban. Con sus fuertes matices de macronivel o biológicos, el concepto de sistema social llevó con él el sentido semiótico de ser un objeto de estudio sólido, tangible para el estudio científico.

Ejemplos:

Marx – sistemas económicos de Europa; luego, con Engels, la estructura de clases que estos sistemas producían.

Durkheim: sistemas culturales y el papel funcional de la solidaridad, y el ritual que jugaban en el sostenimiento de la sociedad moderna.

Comte: etapas evolutivas a través de las cuales pasó la sociedad, como sistema social.

Weber comparó los sistemas económico y cultural en evolución, junto con el papel que juega la burocracia en la organización de la sociedad occidental crecientemente compleja.

Spencer estudió el papel que la lucha y la competencia y – alternativamente -, la negociación y la cooperación, juegan en la formación, evolución y mantenimiento de la sociedad.

Pareto estudió cómo sociedades modernas similares (como sistemas sociales) tienden a reproducir estructuras similares de desigualdad (regla 80-20, ley del poder). De hecho, la idea de sociedad como un sistema es tan atractiva que la mayoría de estos académicos trataban a la sociedad y sus varios subsistemas como objetos reales.

La tendencia a tratar a un sistema social como un objeto real, tangible, es conocida como **organicismo**. Para académicos como Spencer, Pareto y

Durkheim, la sociedad no es solo un sistema. Es tan real como cada ser humano. Como el cuerpo humano, la sociedad occidental es emergente, autoconstituída, delimitada, responde al ambiente y funcionalmente diferenciada. Está constituida por su propia red interna de comunicación, la cual permite a sus diversos subsistemas (económico, político, cultural, legal, etc.) coordinarse unos con otros. Adicionalmente, está constantemente evolucionando, creciendo, cambiando y desarrollándose, todo mientras busca el balance, el orden, la homeostasia y la cohesión. Más importante, siguiendo la teoría de la **recapitulación de Haeckel de 1866**, a los sistemas sociales como la sociedad occidental siguen un orden filogenético: medida que evolucionan, se mueven de formas más simples a formas más complejas de existencia.¹

La complejidad de un sistema social humano puede ser entendida en dos formas básicas.

- a. Puede entenderse como una fase de estado particular que emerge y se desarrolla en el tiempo, como ha sido mencionado. La visión de fase-estado, en contraste, representa la de muchos pensadores sociológicos tempranos como Spencer, Pareto y Durkheim. El concepto de complejidad como una fase de desplazamiento (*phase-shift*) en la vida de un sistema social como la sociedad (o cualquiera de sus subsistemas) está vinculada a nuestro concepto temprano de evolucionismo. A medida que las sociedades incrementan su diferenciación interna (por ejemplo, crecimiento en los centros industriales o urbanos), crecen en complejidad (por ejemplo, crecimiento en la división del trabajo o instituciones burocráticas)
- b. o puede entenderse como una característica inherente. Sin ser excesivamente simplista, este punto de vista representa el descubrimiento celebrado de la ciencia de la complejidad: todos los sistemas sociales, por definición, son complejos (Klir 2001; Luhmann 1995).

La visión de *fase de estado*, en contraste, representa aquella de muchos pensadores sociológicos tempranos como Spencer, Pareto y Durkheim. El

concepto de complejidad como un *desplazamiento de fase* (variación, cambio gradual de posición) en la vida de un sistema social como la sociedad (o cualquiera de sus subsistemas), está ligado a nuestro concepto temprano de evolucionismo. A medida que las sociedades incrementan su diferenciación interna (por ejemplo, crecimiento en la industria o centros urbanos), ellas crecen en complejidad (por ejemplo, el crecimiento en la división del trabajo o las instituciones burocráticas).

De nuevo, no todos los sociólogos tempranos basaron su perspectiva sistémica enteramente en el evolucionismo. Sin embargo, pese a sus diferencias en el enfoque, los pensadores de nuestra corta lista trataron la complejidad de la sociedad occidental desde una perspectiva de sistemas evolutivos.

1.2.3. Aprendiendo del Pasado

Los éxitos y fracasos de nuestros académicos como pensadores de sistemas pueden ayudarnos a pensar mejor sobre la complejidad de la sociedad occidental desde una perspectiva sistémica.

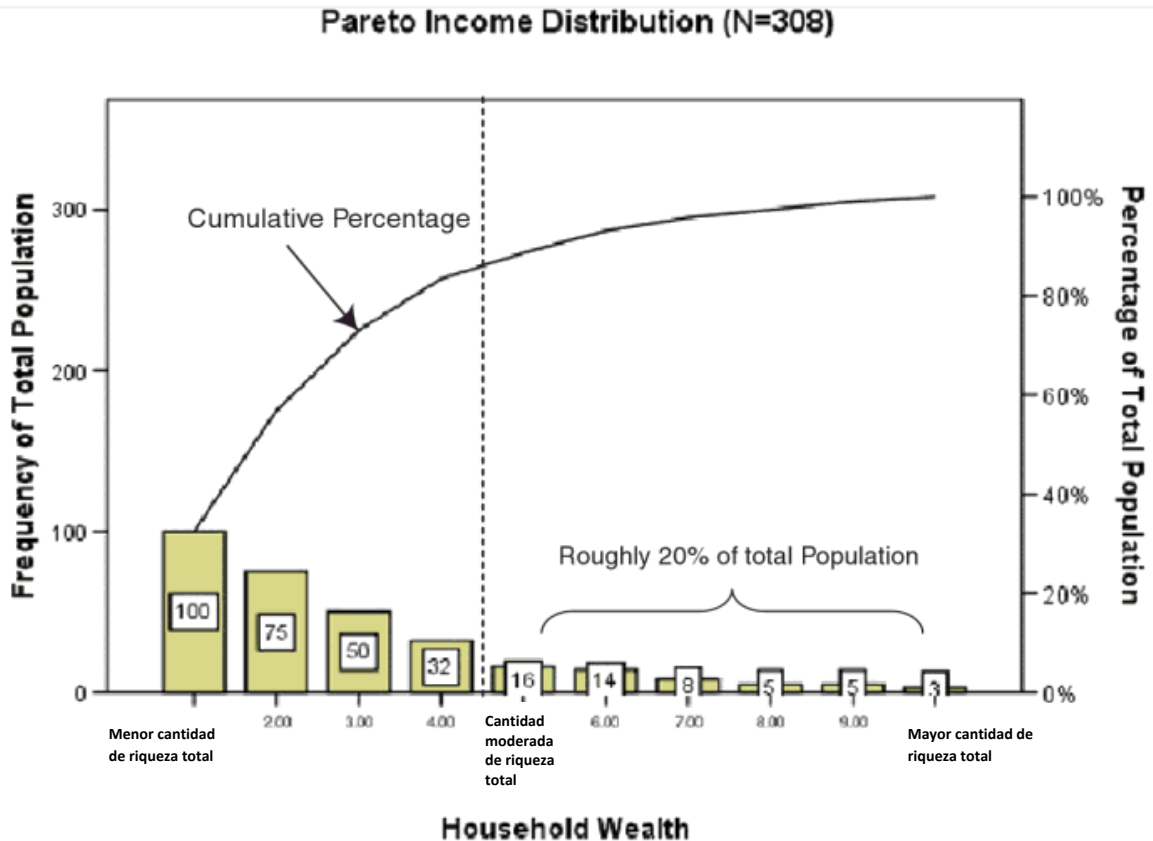
Fracasos: demostraron la utilidad limitada y a veces, la futilidad de tratar a los sistemas sociales en términos estrictamente de las ciencias naturales. El evolucionismo, el equilibrio, la homeostasia, el organicismo y el funcionalismo Darwiniano son conceptos a evitar, o al menos, redefinirlos críticamente.

Éxitos: Muchas de las ideas que estos académicos formularon, en realidad preceden o han sido desarrolladas como ideas clave en la ciencia de la complejidad. Un ejemplo excelente es la Regla 80/20 de Pareto, sobre patrones económicos similares. Esta regla funciona tan bien que se ha aplicado a muchos campos de investigación, como matemáticas, economía, física y biología y es conocida hoy como *una ley de potencia*.

1.2.3.1. ¿Es Pareto un Científico de la Complejidad?

Pareto (1848-1923) fue un economista italiano, sociólogo, ingeniero y activista político que escribió ampliamente sobre el tópico de la sociedad occidental durante la revolución industrial. Fuertemente influenciado por el pensamiento sistémico tanto de Marx como de Spencer, incluyendo sus visiones de desigualdad, Pareto emprendió un estudio sobre la distribución de la riqueza en varios países europeos (Coser 1977). Durante su estudio de la economía italiana, en particular, Pareto descubrió que el 80% de la tierra estaba en manos del 20% de la población. Sus estudios de otras economías nacionales revelaron un patrón similar. Burdamente, el 80% de la riqueza de estos países terminaba en las cuentas de banco de menos del 20% de sus ciudadanos (Barabási 2003).

Para demostrar este hecho, Pareto graficó sus resultados, los cuales trazó como una curva matemática básica – Ver Gráfica 1 como ejemplo (todos los mapas, gráficas y figuras para este libro se encuentran también en el Cap. 10). Sobre la gráfica 1, el eje de las X represente la riqueza relativa de la población (definida como porcentaje del total de la riqueza apropiada) y el eje de las Y representa la población tanto en frecuencia como en proporción (expresada como porcentaje de población total).



Una ley de potencia es una relación polinómica del siguiente tipo ($Y = X^\alpha$) donde alguna cantidad de Y es una función del incremento exponencial (α) en otra cantidad X . En esta fórmula, Y es típicamente la variable dependiente, la cual está relacionada a los cambios en X –la variable independiente – y su exponente α (Adamic 2007; Gunduz 2000, 2002).

Tres características distinguen la ley del potencia 80-20:

1. la relación no es en forma de campana. Mientras un número significativo de fenómenos en matemáticas y ciencias sociales y naturales tienden a tomar una forma de campana, los fenómenos explicados por las leyes del poder no. Ellas son curvilíneas.
2. Son curvilíneas porque, aunque ocurran eventos pequeños a mucha mayor frecuencia que los grandes eventos en la gráfica, predominan los grandes

eventos. Como dice Barabási "Las leyes del potencia formulan en términos matemáticos la noción de que unos cuantos grandes eventos conducen a la mayoría de la acción" (2003 p. 72). En el caso de la regla 80-20, por ejemplo, hay más gente pobre que gente rica, pero la gente rica, colectivamente hablando, tiene la mayoría del dinero.

3. Existe cierto grado de invarianza de escala (West, Broewn y Enquist 1997). A menores o mayores niveles de escala (arriba de un punto) se encuentra la misma relación básica entre Y y X. En el caso de la regla 80-20, por ejemplo, a medida que uno se mueve de la escala nacional a estado a nivel de comunidad, uno encuentra típicamente que la distribución de la riqueza de una población permanece gruesamente similar, con la mayoría de la riqueza en cada nivel de análisis estando en manos de unos cuantos (Adamic, 2007; Bak 1999; Mandelbrot 1997; West, Brow y Enquist 1997).

- Es fuerza de la ley del potencia la que eventualmente condujo a su uso en la ciencia de la complejidad. De las células biológicas a los grupos sociales a los ecosistemas, la ley de poder está reflejada en la estructura y dinámica de muchos sistemas complejos (Bak 1999; Gunduz 2000, 2002; Mandelbrot 1997; West, Brown and Enquist 1997). Para demostrar este sorprendente descubrimiento, veamos rápidamente la investigación sobre estructura.
- En la nueva ciencia de redes, una gran área de estudio es la estructura de sistemas grandes, altamente complejos (Barabási 2003; Buchanan 2002; Watts 2004).
- La hipótesis del mundo pequeño, de seis grados de separación y redes libres de escala son algunos descubrimientos profundos que han hecho los sociólogos, físicos y matemáticos en el estudio de sistemas complejos grandes.
- Estos descubrimientos tienen que ver con el hecho de que, aunque **estocásticos**², los sistemas complejos no son enteramente aleatorios o caóticos. De hecho, mientras la mayoría de los sistemas complejos no

pueden ser totalmente determinados, ellos poseen un tremendo nivel de orden.

- Específicamente, tienden a auto-organizarse. Hablando en la terminología de redes, solo unos cuantos nodos (llamados centros) tienden a estar densamente conectados. En Internet, por ejemplo, menos del 20% de todos los sitios web reciben generalmente más del 80% de todo el tráfico; en el mundo de los negocios, el 80% de todas las ganancias de la empresa vienen del 20% de sus productos; y en el mundo del management, el 80% del trabajo de una organización usualmente es hecho por menos del 20% de sus empleados (Buchanan 2002; Watts, 2004). El mismo fenómeno general se ha encontrado en las ciudades, grandes redes de amistad, redes internacionales de negocios, ecosistemas y epidemiología (Buchanan, 2002; Gunduz 2000, 2002; Mandelbrot and Hudson 2004; Newman, Barabási and Watts 2006).

Más importante (al menos en relación con el focus de este capítulo) este sorprendente fenómeno traza su linaje intelectual, en parte, al trabajo de un sociólogo, Vilfredo Pareto. Por extraño que parezca, la regla 80-20 no es parte del canon sociológico. La razón de ello nos lleva a Parsons. Pero primero, un punto concluyente.

Pese a la difundida popularidad, la tradición de sistemas, estuvo en punto muerto hacia la primera mitad del siglo XX. Esto no significa que estos pensadores no hayan tenido más impacto sobre la sociología. Ciertamente, el trabajo de Marx, Weber y Durkheim, por ejemplo, llegaron a tener un profundo impacto en sociología.

Cada uno de ellos en sus distintas tradiciones nacionales separadas, son considerados, después de todo, los clásicos, con influencia en la formación y desarrollo de otras disciplinas como la economía, ciencia política y antropología. Con todo, pese a la profunda influencia que tuvieron sobre la disciplina de la sociología nuestros académicos, en su mayoría fue parte de un impacto desprovisto de cualquier perspectiva “sistémica”.

De hecho, académicos como Spencer, en quien la separación de la sociología y el pensamiento sistémico era imposible, simplemente fueron descartados. El evolucionismo, el organicismo, la diferenciación de sistema –todos ellos fueron echados al bote de la basura de las ideas intelectuales inútiles, es decir, hasta la llegada de Talcott Parsons. Pero primero, un punto de conclusión.

1.2.4 Punto Muerto Intelectual

Pese a su extendida popularidad, la tradición sistémica iniciada por nuestra corta lista de pensadores canónicos estuvo muerta, en gran medida, durante la primera mitad del siglo XX. Esto no quiere decir, obviamente, que estos pensadores no tuvieran un impacto más largo sobre la sociología. Ciertamente, los trabajos de Marx, Weber y Durkheim, por ejemplo llegaron a tener un profundo impacto sobre sus separadas tradiciones nacionales en sociología – ellos son, después de todo, considerados los clásicos – con influencia en la formación y desarrollo de otras disciplinas como la economía, la ciencia política y la antropología. Con todo, pese a la profunda influencia que nuestros pensadores canónicos tuvieron sobre la disciplina de la sociología, fue en su mayor parte un impacto desprovisto de cualquier perspectiva “sistémica”. De hecho, pensadores como Spencer, en quien la separación de sociología y pensamiento sistémico era imposible, simplemente fueron descartados. Lo mismo fue la terminología del pensamiento sistémico. El evolucionismo, la diferenciación sistémica – todos fueron al bote de la basura intelectual de las ideas sociológicas inútiles.; bueno, hasta la llegada de Talcott Parsons.

1.2.5 El caso de Parsons

Nuestra historia sobre la complejidad hace un paréntesis exegético con los 1800s y Europa, para cruzar el Atlántico en busca de la disciplina emergente en Estados Unidos. No visitaremos a académicos como Park, Adams, Thomas, Mead ni Veblen, que aunque importantes, en el desarrollo de la sociología occidental, ellos contribuyen en otras tradiciones de la que estamos aquí interesados.

Aquí estamos construyendo una genealogía de la tradición de sistemas. Como tal, ignoramos a propósito a los arriba mencionados. Nos vamos directamente con Talcott Parsons, a Harvard, cerca de los 1950s por una simple razón. De los diversos intentos dentro de la sociología para señalar la creciente complejidad de la sociedad occidental desde una perspectiva de sistemas, incluyendo nuestra pequeña lista de académicos, el trabajo de Parsons es el más importante.

Lo más conocido de la historia de Parsons:

- Su creación del funcionalismo estructuralista³, su triunfante subida como poder académico y su posterior dominio sobre la sociología Americana.
- Su presidencia de la Asociación Sociológica Americana en 1949
- Su trabajo para desarrollar el Departamento de Relaciones Sociales en Harvard
- Su influencia significativa en varias generaciones de estudiantes graduados.
- El demoledor criticismo que se dio al diamante teórico de Parsons, el funcionalismo estructural, durante los 1960s y 1970s. Estos criticismos incluían temas tan importantes como.

1. El funcionalismo estructuralista no es una teoría;
2. su falta de poder explicativo;
3. explica los conflictos de distancia y cambio social en nombre de la solidaridad y el orden;
4. es altamente conservador y excesivamente normativo;
5. malinterpreta las ideas de muchos sociólogos europeos;
6. descaradamente ignora el trabajo de Karl Marx;
7. es excesivamente abstracto con casi ninguna aterrizaje empírico o aplicación;

8. comete los mismos errores evolucionistas como Spencer y Durkeim;
9. cae en la trampa de tratar a las sociedades como organismo biológico (Collins 1988, 1994; Gerhardt 2002; Ritzer and Goodman 2004; Treviño 2001).

Ante este criticismo, aquí es donde la historia del funcionalismo estructural aparentemente llega a su fin. Aunque ciertos conceptos clave como el de “el papel de enfermo” siguen siendo importantes, el funcionalismo estructural es otro “punto muerto” en la genealogía de la tradición de sistemas en sociología. O al menos, eso es lo que la mayoría de los sociólogos piensan. Desafortunadamente, esta no es una historia “históricamente” correcta.

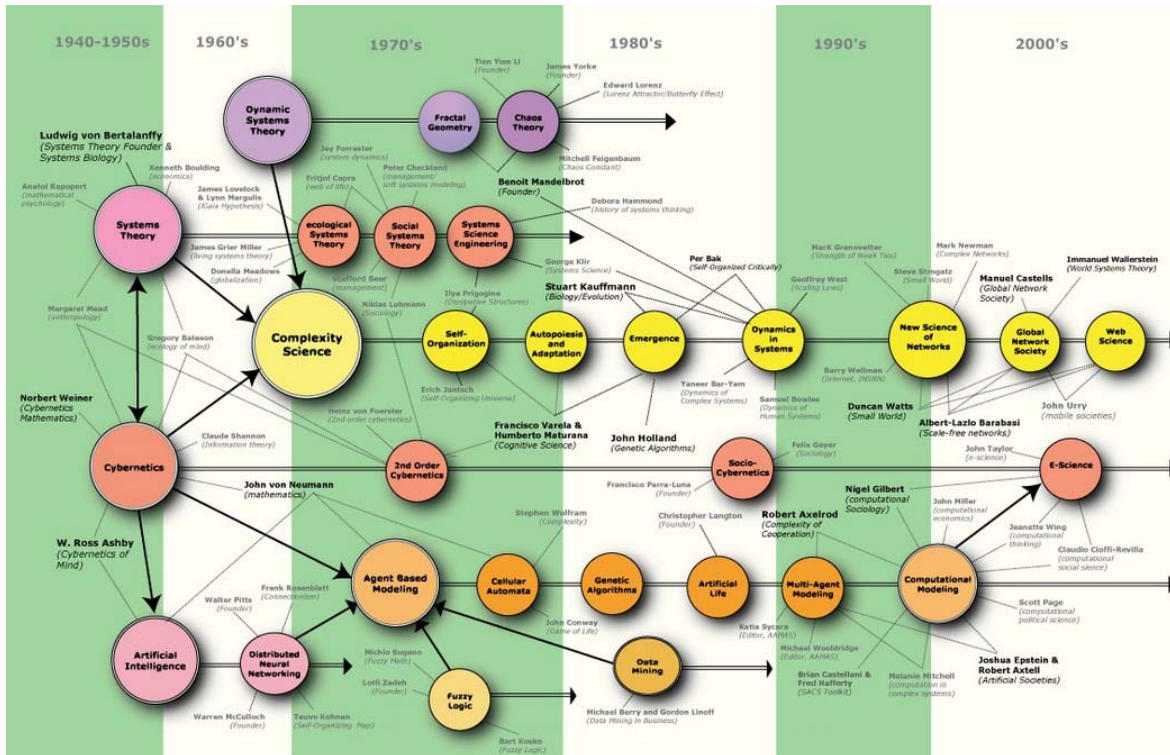
Actualmente, la historia de Parsons está dando forma a una profunda ironía. Resulta que en el momento mismo en que Parsons y “todas las cuestiones de sistemas” estaban siendo descartadas por la mayoría de los sociólogos, diversos avances clave en el novedoso campo emergente de la complejidad estaban teniendo lugar. Y aquí está la ironía: estos avances vinieron de la misma caja de herramientas y actitud interdisciplinaria que había pretendido Parsons, pero fracasado, para impulsar en la sociología (Capra 1996, 2002). El colapso del funcionalismo estructuralista no parece ser por lo tanto la victoria que muchos anticiparon. En lugar de ello, nuestra necesidad colectiva de alejarse de Parsons y todas las cosas de sistemas aparece gruesamente simplista, particularmente a la luz de los actuales retos de la complejidad que enfrenta la sociología hoy – los cuales discutiremos en un momento. Primero, defendamos nuestra provocación.

1.2.5.1 La Otra Pierna de Parsons

Aunque la gran teoría de Parsons estaba arraigada en la tradición de sistemas de la sociología Europea, sus fundamentos tenían otra pierna, arraigada en los campos emergentes de la cibernética y la ciencia de sistemas (Collins 1988, 1994. Gerhardt 2002; Ritzer y Goodman 2004; Treviño 2001).

Como se explicará en el capítulo 5, la cibernética y la teoría de sistemas son las primeras dos “ciencias” explícita y específicamente dedicadas al estudio de sistemas; y, en la época de Parsons, representaban la ciencia de vanguardia (Capra 1966; Hammond 2003). De hecho, estas ciencias gemelas resultaron ser dos de las áreas más importantes de la investigación científica en el siglo XX, conduciendo al desarrollo de la inteligencia artificial, teoría de juegos, comunicaciones, la computadora, le internet, la informática, la biología de sistemas, el modelado computacional, inteligencia de máquinas, y un número significativo de avances en las matemáticas modernas, tales como las matemáticas discretas /computacionales.

Más importante para Parsons y nuestro estudio, ellas resultaron ser los antepasados intelectuales de la ciencia de la complejidad. De hecho, casi cada gran logro en la ciencia de la complejidad puede ser vinculado al trabajo hecho en estas dos ciencias entre los 1940s a los 1970s (Capra 1996, 2002; Casti 1994; Lewin 1992; Waldrop 1992). Como se muestra en el Mapa 1, en términos del método de las ciencias de la complejidad, hay un linaje que va de la cibernética a la inteligencia artificial distribuida al modelos basado en agentes y sus métodos clave tales como redes neurales, algoritmos genéticos, vida artificial y modelado multi-agente. Este linaje incluye también los vínculos históricos que tienen la cibernética y la ciencia de sistemas con el *autómata celular* y el desarrollo de la geometría fractal y la teoría del caos. En términos de teoría, este linaje incluye los vínculos que corren de la ciencia de sistemas y la cibernética de segundo orden para la creación y desarrollo de tópicos clave en la ciencia de la complejidad tales como emergencia, autoorganización, autopoiesis, dinámica de sistemas y redes, como se muestra en el Mapa 1



Pero eso no es el fin. No sólo Parsons aterrizó parcialmente sus sueños teóricos en la cibernética y la ciencia de sistemas, él aterrizó en ellas también sus esperanzas organizacionales y culturales. Desde sus comienzos históricos, la cibernética y la ciencia de sistemas han sido resueltamente interdisciplinarias, buscando investigaciones empírica y teórica relevantes para la conducción de la ciencia en general (Bailey 1994; Hammond 2003). Esta mentalidad interdisciplinaria está bien demostrada en sus arreglos organizacionales. Un ejemplo de tal infusión interdisciplinaria es el MIT, hogar de la mayoría de los académicos líderes en cibernética y ciencia de sistemas.

Parsons llevó esta mentalidad al corazón creando el Departamento de Relaciones Sociales (DRS), a unas cuantas millas del MIT. Para Parsons el propósito del DRS en Harvard era promover la cultura de la interdisciplina de las Artes y Ciencias creando un lugar donde los académicos se reunieran para trabajar. La lista de pensadores involucrados en el departamento de Parsons, fuesen estudiantes o personal, es por demás impresionante, incluyendo académicos tan importantes

como George Homans, Richard Solomon, Gordon Allpor, Jerome Bruner, Harold Garfinkel, Robert Merton, Neil Smelser, Harrison White, Mark Granovetter, Barry Wellman y Stanley Ligram, por mencionar unos cuantos. Para aquellos fluentes en la ciencia de la complejidad, Harrison White es la figura detonante tanto de la ciencia computacional como del ARS; el trabajo de Granovetter y Milgram es central para el fenómeno del mundo pequeño y el estudio de redes complejas (Watts 2004); y la teoría del intercambio de Homan es detonante para la teoría de juegos iterativa y la complejidad de la cooperación de Robert Axelrod (Axelrod **1984, 1997**). Así aunque la teoría de Parsons puede haber fallado, y aunque su departamento eventualmente fue discontinuado, su impacto sobre la genealogía del pensamiento de sistemas permanece vivo en la ciencia de la complejidad, no así en sociología.

1.2.5.2 Retroceso Infinito de la Sociología

En muchos sentidos, Parsons debiera ser aplaudido por sus increíbles presentidos esfuerzos para aterrizar sus esfuerzos teóricos y organizacionales en la cibernética y la ciencia de sistemas. Este aplauso, sin embargo, no disminuye el demoledor y conjuntamente correcto criticismo hecho de su trabajo. De hecho, la cibernética y la ciencia de sistemas fueron criticadas por muchos de los mismos temas que Parsons.

Hay, sin embargo, una diferencia en la manera que los sociólogos (versus los científicos naturales) emplearon estas críticas. Mientras los sociólogos usaron sus criticismos de Parsons para “eliminar” todas las cosas de sistemas, incluyendo el rechazo de la cibernética y la ciencia de sistemas, los académicos que trabajaban en matemáticas y las ciencias naturales y computacionales no se embarcaron en tal rechazo. Mientras que estos académicos estaban igualmente preocupados con las maneras en las que la cibernética y la ciencia de sistemas eran “incorrectamente aplicadas” dentro de sus disciplinas, y mientras se adherían a sus críticas, ellos sin embargo buscaron superar los problemas de estos campos “permaneciendo en ellos” por decirlo de alguna manera. Ellos desarrollaron nuevas ideas; las fijaron; las movieron dentro del futuro e hicieron nuevas historias

exegéticas del presente. Como resultado, las ciencias naturales están en la vanguardia de la ciencia de la complejidad (Casti 1999; Cilliers 1998. La sociología no.

Uno de los problemas bien documentados de la sociología es la tendencia a usar los errores de la teoría como una excusa para remplazara con otra cosa (Abbott 2000, 2001). Por ejemplo, como Parsons y Spencer hicieron el error del funcionalismo o el evolucionismo, respectivamente, la práctica en sociología es descartar todo lo que ellos dijeron, condenar su trabajo y redepositar el favor intelectual en otra parte. En el caso de los sistemas sociales, esto significa abstenerse de hablar sobre sistemas o progreso o cualquier cosa de ese tipo, incluso si estos conceptos tienen algún valor. En corto, los sociólogos tienen el mal hábito de “desechar al bebé junto con el agua de la bañera”. Un problema relacionado, dada nuestro aparente afán de descontar cosas, es que tenemos la fácil habilidad para trabajar al lado de otras perspectivas teóricas, todo el tiempo ignorando completamente su utilidad crítica para nuestro trabajo. Como explica Abbot (2001), esta habilidad tiene mucho qué hacer con la delimitación de la permeabilidad de nuestra disciplina, que hace un tanto fácil a los sociólogos retirar una idea, relevante o no.

Mientras el enfoque característico de nuestra disciplina para desestimar conocimientos” a menudo tiene la ventaja de la ganancia inmediata (nos alejamos rápido de las malas ideas), tiene un precio. En términos de la creciente complejidad del trabajo sociológico, el costo es estar en la retaguardia conceptual más que en la vanguardia de la tradición de sistemas y su última manifestación, la ciencia de la complejidad.

Para ilustrar este punto, crearemos una lista de lavandería de las cosas que los sociólogos carecen o no pueden hacer. La mayoría de los sociólogos:

- Tienen poco o ningún entrenamiento en modelado basado en agentes⁴.
- No son capaces de comprometerse o conversar sobre redes neurales⁵.

- Carecen de las destrezas necesarias para emplear las herramientas de minería de datos⁶.
- No pueden conversar en matemáticas computacionales o discretas, no digamos hacer uso de técnicas tales como autómata celular⁷.
- No saben cómo emplear las herramientas de la teoría de dinámica de sistemas, ya sea en forma de geometría fractal o teoría del caos.
- No pueden conversar en el rico vocabulario y lenguaje de la ciencia de la complejidad.
- No conocen cómo usar o criticar la nueva ciencia de redes
- Están al margen de las principales revistas, conferencias y corrientes de financiamiento dedicados al estudio de las organizaciones formales como sistemas complejos.
- Y finalmente, no tienen las técnicas necesarias para estudiar las grandes bases de datos electrónicas, multidimensionales que están hoy fácilmente disponibles en Internet para estudio.

Dadas estas limitaciones, la sociología debiera ahora asomarse a la ciencia de la complejidad para verla como algo extraño y maravilloso que podría beneficiar su trabajo, más que asomarse para verla como algo que la propia sociología ayudó a crear. Así, en muchas formas, la sociología acaba por regresar a al punto previo a Parsons donde comenzó, o peor aún, previo a tratar de entender la complejidad cambiante de la sociedad occidental, pero sin estar básicamente preparado para ellos. Otro punto muerto genealógico.

1.2.6 El surgimiento de la Ciencia de la Complejidad

Ante el segundo colapso del pensamiento sistémico en sociología (primero, de los académicos canónicos, segundo Parsons), nuestra historia hace otro paréntesis exegético. Esta vez dejamos a toda la sociología. Nuestro destino es las matemáticas y las ciencias naturales, específicamente la física y la biología durante los 1970s y 1980s. Nuestro *focus* es una pequeña pero creciente red de académicos, incluyendo algunos de los científicos más importantes del siglo XX: Cowan, Gell-Mann, Prigogine, E.O. Wilson. Hay dos razones para ponerle tención

a esta red. Primero, esta red inmersa dentro de sí misma, contribuyó a desarrollar críticamente la tradición de sistemas aproximadamente al mismo tiempo en que la mayoría de los sociólogos descartaban esta tradición. Segundo, esta red tropezó con un logro que pudo haber sido, al menos parcialmente, de la sociología. Sobre la base de los últimos desarrollos en matemáticas y modelado computacional, **esta red adelantó las herramientas de la cibernética y ciencia de sistemas para estudiar, entre otras cosas, la sociedad occidental como un sistema complejo**. El nombre de esta red de académicos, como la conocemos ahora, es *complexity science* (Capra, 1996; Lewin 1992; Waldrop 1992).

La ciencia de la complejidad ha captado la imaginación pública con discusiones de emergencia, comportamiento de enjambre, auto-organización, simulaciones por computadora, etc. Hay sin embargo, una desventaja a esta ubicuidad. La ciencia de la complejidad ha sido confundida o mal interpretada con una variedad de cosas. Este es un tema real y algo esperamos hacer para aclararlo.

Primero que todo, la ciencia de la complejidad no es una abrazo quasi-espiritual de la gran red de la vida – la idea de que todo está interconectado con todo lo demás, formando un tapiz de existencia sin costuras (Capra 1996). Aunque algunos académicos, como James Lovelock y Lynn Margulis han lanzado teorías controvertidas como la hipótesis Gaia (la cual explica cómo la capa externa de la tierra funciona como un sistema viviente complejo), y aunque tales ideas han inspirado temor, ellas no obstante son proposiciones empíricas, destinadas a ser combatidas científicamente. Desechar o fusionar estas ideas como metafísica es perder el punto. Lo mismo es verdad del brillante trabajo de Francisco Varela y colegas, quien gastó décadas examinando la intersección de la ciencia cognitiva y el Budismo Zen (Varela, Thomson y Rosch 1991). Aunque su trabajo crea un diálogo entre la ciencia de la complejidad y la filosofía budista, no trata a las dos como equivalentes.

Segundo, la ciencia de la complejidad no pertenece a ninguna moral particular o agenda política (Hammond 2003; Klir 2001). En la última mitad de siglo la ciencia de la complejidad ha servido a una variedad de propósitos, desde

desarrollo de sistemas para guiar misiles y corporaciones globales hasta tarjetas de comprador inteligente y lavadoras de ropa auto-reguladoras hasta biotecnología e investigación de ecosistemas (Capra 1996). Dados sus numerosos usos, la ciencia de la complejidad es un enfoque muy específico para la investigación empírica que tiene rasgos muy específicos. Aunque libremente asociada con una variedad de perspectivas morales y políticas, estas tambaleantes asociaciones no definen la ciencia. Es una ciencia que puede servir a una variedad de propósitos.

Tercero, la ciencia de la complejidad no es la teoría del caos ni la geometría fractal. En la literatura de ciencia popular es típico que los autores discutan puntos de bifurcación (teoría del caos), los patrones no lineales de los fiordos (geometría fractal) y la estructura de redes de las enfermedades globales (ciencia de la complejidad) como si todas fuesen la misma ciencia (Cilliers 1998). No lo son. La mayoría de las estructuras fractales no son sistemas complejos. El caos total no es una amenaza general del universo y muchos sistemas complejos son sólo marginalmente caóticos o fractales.

Adicionalmente, aunque la ciencia de la complejidad es un campo general de investigación, la teoría del caos y la geometría fractal son ramas matemáticas de la teoría de dinámica de sistemas; lo cual a su vez, traza sus raíces hasta Newton y el Calculus (Capra 1996). Pese a estas diferencias, la teoría del caos y la geometría fractal informan a la ciencia de la complejidad. De hecho ellas han demostrado ser sorprendentemente poderosas en el estudio de sistemas complejos, ayudando a los investigadores a entender fenómenos variados, tales como los mercados de valores, patrones climáticos, terremotos y comportamiento colectivo (Bak 1999; Mandelbrot and Hudson 2004). Con todo, aunque estas dos áreas de estudio son parte de las matemáticas de la complejidad, ellas no son parte de la ciencia de la complejidad.

Cuarto, la **ciencia de la complejidad no es postmodernismo** (Eve, Horsfall y Lee 1997). En la literatura postmoderna mucho se ha hecho sobre los límites de la ciencia moderna; cómo la ciencia sólo es un tipo de conocimiento entre muchos;

cómo la ciencia no tiene autoridad sobre otras formas de conocimiento, y cómo la investigación empírica es básicamente escritura (Best y Kellner 1991). Para exponer sus argumentos, los postmodernistas han recurrido a una variedad de fuentes. Las principales han sido la teoría del caos y, en menor medida, la geometría fractal, junto con la teoría de la catástrofe y, más importante nuestra discusión, el trabajo temprano de la ciencia de la complejidad.

En la sección 13ava de su hoy famoso reporte *La Condición Postmoderna* (1984), Jean-Francois Lyotard hace el argumento de que la teoría del caos y su calaña (teoría de la catástrofe, ciencia de la complejidad, etc.) están creando un desplazamiento de paradigma en la academia, uno que va de lo moderno a lo postmoderno. Su argumento, que gira alrededor del concepto de sistema, es como sigue:

- 1) La nueva investigación en los campos de la teoría del caos, la geometría fractal, la teoría de la catástrofe y otras áreas relacionadas demuestra que los sistemas complejos no son estables, controlables o conocibles;
- 2) E lugar de ellos, son inestables, incontrolables y en gran medida desconocidos;
- 3) El darse cuenta de la naturaleza de los sistemas complejos ha forzado a estos investigadores a romper con los métodos reduccionistas, cuantitativos y mecanicistas de la ciencia moderna;
- 4) Dicho reconocimiento ha requerido que los investigadores dejen ir el paradigma newtoniano, de la Ilustración y su creencia en un universo directamente observable y conocible;
- 5) En lugar de la ciencia moderna, estos investigadores han construido una nueva ciencia, postmoderna, una que está basada en la búsqueda de inestabilidades, irregularidades, diferencias, dinámicas, conocimiento local, fractales, caos, etc.

Dos cosas son sorprendentes sobre el reporte de Lyotard, junto con la literatura postmoderna que ha seguido.

1°) Lyotard y sus colegas interpretan algo mal la “ciencia de la complejidad”. A menudo ni siquiera se acercan.

Esto podría ser permisible si el propósito de su trabajo fuera estrictamente jugueteo o metafórico, en la forma en que Derrida, por ejemplo compromete ideas científicas. Desafortunadamente, muchos de estos escritores son un tanto serios. Ellos verdaderamente creen que la ciencia moderna no es otra cosa que escribir, política y poder, y que los últimos avances en la ciencia de la complejidad apoyan este punto. Para demostrar la falta de rigor y razón en tales caracterizaciones erróneas de la ciencia, el físico John Sokal decidió perpetrar su famoso engaño (ver Sokal y Bricmont 1999). En 1996 él publicó un artículo en la revista *Social Text* que era, en sus propias palabras, un pastiche de declaraciones matemáticas imposibles, sin sentido y reivindicaciones pseudocientíficas hechas por postmodernistas, que él ensambló juntas para crear el simulacro de un argumento. Notablemente, fue publicado. Sokal perpetró un ahora famoso engaño para hacer un señalamiento importante. Cuando se trata de la utilización de la ciencia en nombre de la crítica postmoderna, son requeridos los estándares de rigor y razón. La ciencia es más que el discurso y más que “sólo” política y poder. La ciencia es real.

2°) Con todo, para todo el alboroto, Sokal nunca argumentó que todo el postmodernismo carece de rigor o de razón; y aquí es donde nosotros regresamos a la segunda cosa sorprendente del reporte de Lyotard. A pesar de la errónea interpretación gruesa de los detalles técnicos de ideas como la teoría de dinámica de sistemas, Lyotard correctamente se dio cuenta de que el estudio de sistemas complejos constituye una nueva manera de hacer ciencia. Incluso aquellos críticos del postmodernismo, como Sokal (Sokal y Bricmont (199) y otros (por ejemplo, Cilliers 1998) conceden este punto. Lyotard también está correcto en que mucho del mayor criticismo que los postmodernistas hacen de la ciencia occidental moderna son también hechos por los científicos de la modernidad. Por ejemplo, el

postmodernismo y la ciencia de la complejidad comparten interés común en la complejidad, el conocimiento local y la diferencia. Más aun, ambos reconocen los límites de la ciencia cuantitativa y adoptan un enfoque más cualitativo en su trabajo.

Sin embargo, no es verdad que la teoría de la complejidad tiene ninguna intención que sea, como dice Lyotard, de “producir lo desconocido” o en “teorizar su propia evolución” como “discontinua, catastrófica, no – rectificable y paradójica” (1984 p. 60). Tampoco es el caso que la teoría de la complejidad es necesariamente “anti-moderna”. Aquí es donde la ciencia de la complejidad y los postmodernistas separan sus caminos, y aquí es por qué señalamos el punto de que la ciencia de la complejidad no es postmodernismo.

- La ciencia de la complejidad puede ser llamada postmoderna cuando mucho, en el sentido de que está más allá del modernismo (Cilliers 1998). En otras palabras, por su esfuerzo en entender las propiedades de los sistemas complejos: no linealidad, dinámica, evolutiva, emergente, negociada, en conflicto, altamente interdependiente, distribuida, lejana al equilibrio, auto-organizante, la ciencia de la complejidad ha tenido que desarrollar nuevos caminos para hacer ciencia, incluyendo nuevas epistemologías, métodos, conceptos y teorías.
- Este cambio en las maneras de “hacer ciencia” también ha requerido de los científicos de la complejidad hacer preguntas planteadas igualmente por los postmodernistas (Cilliers 1998; Klir 2001).
- Sin embargo, en contraste al posmodernismo, los científicos de la complejidad aun creen en las matemáticas, aunque en una forma nueva computacional, cualitativa, altamente no lineal (Capra 1996).
- Ellos aun creen en la ciencia, aunque en una forma dinámica, no reduccionista, no mecanicista.
- Ellos también creen en el estudio empírico riguroso, aunque saben que la descripción completa de cualquier cosa es imposible, tanto por los límites del conocedor como de los métodos usados.

- Ellos aun creen en la teoría, aunque de una manera más meta-teórica⁸.
- Ellos aun creen que la ciencia resuelve problemas probando soluciones viables, incluso si solo son temporales y parciales.
- Y, finalmente, ellos aun creen en algo que los postmodernistas no: en la síntesis. Contra postmodernistas, los científicos de la complejidad creen que la diferencia, el conocimiento local y la complejidad son fenómenos sistémicos.

Qué es la ciencia de la complejidad

Ahora que hemos clarificado algo de lo que la ciencia de la complejidad no es, podemos voltear a lo que es la ciencia de la complejidad. El punto de vista básico de los científicos de la complejidad puede ser articulado a través de una serie de principios, que comienzan desde dos puntos de inicio diferentes.

El primero es similar al tema que se ha presentado en este capítulo:

- 1) en las últimas dos décadas, la complejidad de la sociedad occidental ha alcanzado un punto de inflexión,
 - 2) este punto de inflexión ha resultado en un cambio de fase importante, en la organización de la sociedad occidental, incluyendo su involucramiento en la sociedad global más grande de la cual es parte activa;
 - 3) este cambio de fase es, en gran medida, una función de la revolución de la computación, la pos-industrialización y la globalización;
 - 4) las consecuencias de este cambio de fase (por ejemplo, colapso ambiental, economía global, conflicto cultural y político, etc.) no puede ser adecuadamente abordado por las herramientas normales de la ciencia;
 - 5) se necesitan nuevas herramientas, aterrizadas en una perspectiva sistémica y los últimos avances en modelado computacional y matemáticas;
- 69 la ciencia de la complejidad es por lo tanto la ciencia del futuro (Byrne 1998); Luhmann 1995; Urry 2003).

El segundo argumento emerge de la visión de “callejón sin salida” (“cul de sac”) de la ciencia moderna, la idea de que la investigación científica ha alcanzado un punto muerto (Casti 1994; Capra 1996; Kauffman 1993, 1995; Klir 2001). El argumento básico es que:

- 1) Pese a su tremendo éxito, la ciencia reduccionista ha concluido su camino;
- 2) igualmente, el programa cuantitativo, específicamente la estadística y el modelado matemático tradicional, ha alcanzado sus límites;
- 3) son necesarias nuevas formas de hacer ciencia para mover la investigación hacia adelante;
- 4) la mejor manera de hacerlo es adoptando la visión de sistemas complejos del mundo;
- 5) esta visión es caracterizada por la idea de que la vida es holística, autoorganizante, emergente, altamente relacional, dinámica, interconectada, no lineal, y evolutiva; y finalmente
- 6) los últimos avances en matemáticas, redes, informática y modelado computacional dan a los académicos las herramientas para emplear un enfoque de “sistemas complejos” para la investigación científica (Kauffman 1995, 2000; Wilson 2003; Wolfram 2002).

A pesar de comenzar de diferentes puntos de partida, estos dos puntos de vista llegan al mismo lugar. Primero, aunque la ciencia normal (caracterizada como reduccionista y estática) ha alcanzado un gran avance, es insuficiente para abordar los retos actuales que enfrentan la mayoría de los investigadores. Segundo, para abordar estos nuevos desafíos, se necesitan dos cosas: un vocabulario aterrizado en el estudio de sistemas complejos y una caja de herramientas metodológica creada a partir de los últimos avances en modelación computacional, minería de datos, método cualitativo y matemáticas. Esto es, en su mayor parte, el propósito de la ciencia de la complejidad. Todo lo que hace

metodológicamente, teóricamente, substantivamente y organizacionalmente será abordado.

Entonces ¿porqué a los sociólogos ha de importarles la ciencia de la complejidad? Una buena razón es que la ciencia de la complejidad está haciendo un mejor uso de la tradición de sistemas de lo que nosotros lo hacemos, pese al hecho de que nosotros ayudamos a crear esta tradición. Más importante, la ciencia de la complejidad nos ofrece maneras de señalar efectivamente la creciente complejidad del trabajo sociológico.

1.2.7. El Nuevo Desafío de la Complejidad

Como en sus primeros días, la sociología está nuevamente enfrentada con el reto de dar sentido a su complejidad. De la noche a la mañana, parece que la sociedad occidental se ha ido a través de una gran transformación en tecnología, economía, política y cultura (Castells 2000^a, 2000b; Urry 2003). A medida que los 1970s progresaron en los 1990s, muchas sociedades occidentales comenzaron a transformarse de estar basadas en tecnología industrial (y economía) a una tecnología post-industria (Bell 1974/1999). La computadora y tecnologías relacionadas subrayando la revolución informática cambió todo; el capitalismo global, la política, y la cultura se fusionaron en un nuevo nivel (Castells y Cardoso 2006). Todo, incluyendo la ciencia, se volvió más complejo y más rápido (Gleick 2000).

De manera similar a su emergencia formal hace un siglo, la sociología una vez más tiene la oportunidad de reconocerse a sí misma como una disciplina de complejidad. Una vez más, la creciente complejidad de la sociedad occidental (y ahora global) desafía a la sociología organizada:

- 1) en los supuestos epistemológicos que tiene el sociólogo (Luhmann 1995);

- 2) los tópicos que estudian (Watts 2004);

- 3 los vocabularios que hablan (Geyer y Zouwen 2001);
- 4) los datos que colectan (Castellani y catsellani 2003) y los métodos que usan (Gilbert y Troitzsch 2005); y agregando algo nuevo a la lista,
- 5) las formas cambiantes de la organización institucional en las cuales están situados (Abbott 2000, 2001).

Revisemos estos cinco retos con mayor detalle.

Primero una advertencia extendida. En este punto el lector puede tener la impresión de que nuestra historia de la complejidad de la sociología comete el mismo error evolucionista del previo pensamiento sistémico, primariamente porque nosotros asumimos que la introducción de la modernidad industrializada y, más tarde, la postmodernidad (post-industrialismo, sociedad en redes, globalización, etc.) constituye niveles incrementados de complejidad en la sociedad occidental. Esta impresión es incorrecta. Como explicamos anteriormente, el evolucionismo ve a las sociedades en una línea de tiempo moviéndose de lo primitivo a lo sofisticado, de lo simplista a lo complejo, con una suerte de teleología implícita. Es decir, a medida que las cosas progresan ellas se vuelven mejor, de aquí los términos afiliados: evolucionismo y progresivismo (Hofstadter 1955).

Nosotros no hacemos tales supuestos progresivos. Nosotros consideramos, sin embargo, los datos en nuestro favor cuando **argumentamos que la sociedad occidental pre-industrial, agraria, no es tan compleja como la moderna y, posteriormente la sociedad postmoderna.** Por compleja, queremos decir que la sociedad occidental y sus diversas partes se han vuelto más interdependientes e inter-confiables, mucho más rápidas y caóticas, más interconectadas e informadas (piense en las tecnologías de la información), mucho más rápidamente impactadas globalmente por el cambio localizado, y, más importante, más difícil de manejar como un sistema – piense en la economía internacional, el calentamiento global, etc. **Tampoco hay una dirección particular (trayectoria) hacia la cual todo esto está yendo. No hay progreso implicado.** Por “más complejos” entendemos

también, que en el moverse de la modernidad industrializada a la modernidad post-industrial, **el estudio científico de la sociedad occidental se ha vuelto más desafiante**, primariamente en términos de la cantidad de información disponible, la velocidad a la cual esta información se desarrolla y cambia, la interdependencia de diferentes dominios académicos y disciplinarios de investigación involucrados en el manejo y estudio de esta información, y la creciente complejidad de los métodos requeridos para estudiarla. **(yo: no estoy de acuerdo con esto, deja fuera entonces la posibilidad de intervención política para inducir el cambio o sea, la teleología) esta puede ser mi aportación.**

↓ La complejidad creciente del trabajo científico nos trae de regreso a los cinco retos de complejidad que enfrenta la sociología hoy, que ahora revisaremos.

Primero, en términos de perspectivas epistemológicas de la mayoría de los sociólogos, el desafío de la complejidad viene en la manera en que los supuestos filosóficos de la práctica científica moderna han mostrado ser limitados en su habilidad para conceptualizarla y modelarla. Aquí estamos pensando en los pasados cincuenta años de críticas hechas por el construccionismo, la sociología del conocimiento, la filosofía de la ciencia, el feminismo, el postmodernismo, el neopragmatismo y el post-estructuralismo (Best and Kellner 1991; Foucault 1980; Fuchs 1992; Haraway 1990; Rorty 1991^a, 1991b; 1998). También estamos pensando en las críticas más recientes, como lo discutimos arriba, hechas por la ciencia de la complejidad (Axelrod, 1997; Capra 1996; Castellani, Catsellani and Spray 2003; Casti 1999; Cilliers 1998; Gilbert and Tritzsch 2005; Holland 1995; Klir 2001; Klüver 2000; Macy and Willer 2002; Ragin 2000). Para la mayoría de los sociólogos, las limitaciones resaltadas por estas críticas vienen a través de una serie de temas bien conocidos, cada uno teniendo que ver con distintas dificultades para estudiar la dinámica del comportamiento social agregado (Bonacich 2004^a, 2004b; Ragin 2000; Watts 2004). Estos temas incluyen las limitaciones del reduccionismo y la explicación nomotética⁹, los problemas del razonamiento deductivo, las restricciones del modelo lineal de la estadística, las

dificultades de la conceptualización de la realidad social en términos de variables y observaciones independientes, y los problemas de la auto-referencia y la representación (Byrne 2001, 2002; Eve, Horsfall and Lee 1997; Geyer and Zouwen 2001; Gilbert 1999, 2000; Luhmann 1989, 1995).

Segundo, en términos de lo que estudian los sociólogos, uno de los mejores ejemplos del desafío de la complejidad es el factor cofundador de **la globalización** – el cual ha hecho precisamente casi todo más complejo – desde el manejo y control de los negocios como organizaciones complejas (Capra 2002; Richardson and Cilliers 2001) hasta el análisis y corrección de los mercados de valores y las tendencias económicas (Mandelbrot 1983, 1997; Mandelbrot and Hudson 2004; Urry 2003) hasta el mejoramiento de varios ecosistemas y temas ambientales vía sus relaciones con sistemas humanos socio-ecológicos (Capra 2002; Wilson 2003) hasta el abordaje de la dinámica epidemiológica de la información global y las redes de salud (Barabási 2003; Watts 2003, 2004). La política, la economía, la cultura, el cuidado de la salud, la desigualdad, el trabajo, la familia, la identidad; todo se ha vuelto más complejo debido al rápido avance de la globalización (Capra 2002; Castells 2000^a, 2000b; Luhmann 1995; Urry 2003). La globalización también ha conducido a una creciente interdependencia entre muchos de los temas arriba señalados. La manera en **que los sistemas ecológicos y sus problemas se superponen con los sistemas tecnológicos (Capra 2002; Castells 2000^a, 2000b; Urry 2003).**

Tercero, en términos del lenguaje y vocabulario (por ejemplo conceptos y teorías) hablados por los sociólogos, hay numerosos ejemplos de nuevos retos de complejidad. Cuatro rápidos ejemplos ilustran el punto. Hay un fracaso de la sociología – en la secuela de Parsons – para llegar a ninguna suerte de teoría explícita o formal de la complejidad social o sistemas sociales (Ver Castells 2000^a, 2000b). Entonces hay una inhabilidad de los sociólogos para capitalizar a los tempranos pensadores de sistemas como Pareto y Spencer. La sociología también se encuentra a sí misma fuera del bucle de la ciencia de la complejidad en la utilización de conceptos tales como autopoiesis, emergencia, auto-

organización, junto con los grants y financiamientos asociados con el análisis de estos conceptos. Finalmente, la sociología tiene todavía que reconocer el valor de tratar conceptos tales como clase social, organizaciones formales, desigualdad, movimientos sociales o comportamiento colectivo en términos de sistemas.

Cuarto, existen retos similares de **la creciente complejidad de métodos y datos**. Un ejemplo (el cual hemos mencionado varias veces) es las bases de datos crecientemente complejas y altamente dimensionales que están emergiendo a través de la revolución informática. Aunque poderosa, **la estadística y el método cualitativo solos no** pueden manejar estas bases de datos; **los sociólogos necesitan otros métodos**. Otro ejemplo es la política e investigación de evaluación. Actualmente **los sociólogos carecen de herramientas efectivas para modelar las consecuencias de políticas de pequeña y gran escala o programas antes de que sean implementadas** Sin técnicas como la simulación por computadora, no hay una buena manera de determinar antes de tiempo, qué tipos de cambio social podrían producir varios programas o políticas. Esto es particularmente problemático dada la velocidad y rango de impacto que esas política y programas tienen en los más pequeños y más globales mundos en los cuales vivimos ahora – piensa en la transmisión de enfermedad global, economía internacional, bioterrorismo, etc. (introducir esta idea en mi propuesta)

Quinto, está el tema de la organización de la sociología. Como se sugirió arriba, el grado creciente en el cual los tópicos de la ciencia, ya no pueden estar más separados, está desafiando las delimitaciones disciplinarias de la sociología y la tendencia de los sociólogos de volverse encerrados dentro de cul-de-sacs intelectuales más y más pequeños (ej Abbott 2000; Cole, 2001). Estos desafíos han llevado a algunos sociólogos a clamar por algún tipo de sociología transdisciplinaria o post-disciplinaria o por nuevos campos de estudios tales como una física social (ej Urry, 2004).

Dados los cinco retos, uno puede argumentar, en el espíritu de C. Wright Mills que la complejidad se ha vuelto el tema que unifica las luchas intelectuales y la imaginación sociológica de muchos sociólogos.

Esto no es, sin embargo, donde termina nuestra historia sobre la tradición sistémica en sociología, con los científicos de la complejidad haciendo un mejor trabajo que nosotros abordando este tema. Tenemos un último paréntesis que hacer. Esta vez, sin embargo, es un paréntesis lleno de esperanza y promesa – la esperanza y promesa de nuevas formas de abordar efectivamente la creciente complejidad del trabajo sociológico. Vamos a fines de los 1990s. Nuestro destino es una pequeña pero creciente comunidad intelectual que está siendo construida en la frontera disciplinaria de la sociología occidental, un lugar llamado Sociología y Ciencia Social (o SACS) ver Mapa 2.

Notas de Silvia para entender algunos conceptos /o ideas

¹ En [biología](#), la **teoría de la recapitulación** o **ley biogenética** es la teoría según la cual la **ontogenia** recapitula la **filogenia**. Los primeros en proponer una teoría recapitulacionista de la filogenia fueron [John Hunter](#) (1728-1793) y [Carl Friedrich Kielmeyer](#) (1795-1844), si bien fue [Ernst Haeckel](#) quien en 1866 la expuso de un modo sistemático y la difundió ampliamente. La teoría de la recapitulación cayó en el olvido con el auge de la [Teoría Sintética](#) y ha sido desacreditada en su versión literal. No obstante, las relaciones entre la ontogenia y la filogenia han vuelto a ser objeto de estudio, dando lugar a la nueva disciplina biológica popularmente conocida como "[evo-devo](#)". Haeckel: La ontogenia, o el desarrollo de los individuos orgánicos, considerada como una secuencia de formas que cambia a lo largo de todo individuo orgánico durante su existencia individual, está inmediatamente determinada por la filogenia o el desarrollo del grupo orgánico (phylum) al que pertenece. La ontogenia es una breve y rápida recapitulación de la filogenia, determinada por la función fisiológica de la herencia (reproducción) y la adaptación (nutrición)

Teoría sintética: Esencialmente, la síntesis moderna introdujo la conexión entre dos descubrimientos importantes: la unidad de la evolución (los [genes](#)) con el mecanismo de la evolución (la [selección](#)). También representa la unificación de varias ramas de la biología que anteriormente tenían poco en común, especialmente la [genética](#), la [citología](#), la [sistemática](#), la [botánica](#) y la [paleontología](#).

² En [estadística](#), y específicamente en la [teoría de la probabilidad](#), un **proceso estocástico** es un concepto matemático que sirve para caracterizar una sucesión de [variables aleatorias](#) (estocásticas) que evolucionan en función de otra variable, generalmente el tiempo. Cada una de las variables aleatorias del proceso tiene su propia función de [distribución de probabilidad](#) y, entre ellas, pueden estar [correlacionadas](#) o no. Cada [variable](#) o conjunto de variables sometidas a influencias o impactos [aleatorios](#) constituye un proceso estocástico.

³ El **funcionalismo estructural** es una teoría social sostiene que las sociedades tienden hacia la autorregulación, así como a la interconexión de sus diversos elementos (valores, metas, funciones, etc.). La autosuficiencia de una sociedad están determinadas por necesidades básicas, entre las que se incluían la preservación del orden social, el abastecimiento de bienes y servicios, la educación como socialización y la protección de la infancia.

⁴ An **agent-based model (ABM)** (also sometimes related to the term [multi-agent system](#) or [multi-agent simulation](#)) is a class of [computational models](#) for [simulating](#) the actions and interactions of autonomous agents (both individual or collective entities such as organizations or groups) with a view to assessing their effects on the system as a whole. It combines elements of [game theory](#), [complex systems](#), [emergence](#), [computational sociology](#), [multi-agent systems](#), and [evolutionary programming](#). [Monte Carlo Methods](#) are used to introduce randomness. ABMs are also called individual-based models.

The models simulate the simultaneous operations and interactions of multiple agents, in an attempt to re-create and predict the appearance of complex phenomena. The process is one of [emergence](#) from the lower (micro) level of systems to a higher (macro) level.

As such, a key notion is that simple behavioral rules generate complex behavior. This principle, known as [K.I.S.S.](#) ("Keep it simple stupid") is extensively adopted in the modeling community. Another central tenet is that the whole is greater than the sum of the parts. Individual agents are typically characterized as boundedly rational, presumed to be acting in what they perceive as their own interests, such as reproduction, economic benefit, or social status,^[1] using heuristics or simple decision-making rules. ABM agents may experience "learning", adaptation, and reproduction.^[2]

Most agent-based models are composed of: (1) numerous agents specified at various scales (typically referred to as agent-granularity); (2) decision-making heuristics; (3) learning rules or adaptive processes; (4) an interaction topology; and (5) a non-agent environment.

⁵ **Redes Neuronales:** Esta tecnología puede ser desarrollada tanto en software como en hardware y con ella se pueden construir sistemas capaces de aprender, de adaptarse a condiciones variantes, o inclusive si se dispone de una colección suficiente grande de datos, predecir el estado futuro de algunos modelos.

Estas técnicas son adecuadas para enfrentar problemas que hasta ahora eran resueltos sólo por el cerebro humano y resultaban difíciles o imposibles para las máquinas lógicas secuenciales. Un procesamiento paralelo realizado por un gran número de elementos altamente interconectados, es la clave de su funcionamiento.

Las Redes Neuronales (Neural Networks) son utilizadas para la predicción, la minería de datos (data mining), el reconocimiento de patrones y los sistemas de control adaptativo. Constituyen una parte muy importante en el estudio y desarrollo de la inteligencia artificial (AI) y el de la vida artificial (a-life).

Las RN pueden ser combinadas con otras herramientas como la lógica difusa (lógica fuzzy), los algoritmos genéticos, los sistemas expertos, las estadísticas, las transformadas de Fourier, etc.

⁶ La **minería de datos (DM, Data Mining)** consiste en la extracción no trivial de [información](#) que reside de manera implícita en los [datos](#). Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso. En otras palabras, la minería de datos **prepara, sondea y explora** los datos para sacar la información oculta en ellos.

Bajo el nombre de **minería de datos** se engloba todo un conjunto de técnicas encaminadas a la **extracción de conocimiento procesable, implícito en las bases de datos**. Está fuertemente ligado con la supervisión de procesos industriales ya que resulta muy útil para aprovechar los datos almacenados en las bases de datos.

Las bases de la minería de datos se encuentran en la [inteligencia artificial](#) y en el análisis [estadístico](#). Mediante los [modelos](#) extraídos utilizando técnicas de minería de datos se aborda la solución a problemas de [predicción](#), [clasificación](#) y [segmentación](#).

⁷ Un **autómata celular (A.C.)** es un [modelo matemático](#) para un [sistema dinámico](#) que evoluciona en pasos [discretos](#). Es adecuado para modelar sistemas naturales que puedan ser descritos como una colección masiva de objetos simples que [interactúan](#) localmente unos con otros.

⁸ Meta teoría: Una **metateoría** es una [teoría](#) que se dedica al estudio de otra teoría o conjunto de teorías. En sentido general podría ser llamada *teoría de las teorías*. Si **A** es una teoría de **B** y **B** es en sí misma una teoría, entonces **A** es una **metateoría**. Sin embargo, una teoría general no puede ser una metateoría desde que no se dedica en particular a una o a un conjunto de teorías. De acuerdo al sistema TOGA,¹ una metateoría puede referirse a un punto de vista específico de una teoría y las meta-propiedades de sus materias, pero no a la aplicación de dicha teoría.

⁹ En la sociología, la explicación nomotética introduce una *comprensión generalizada* de un caso dado y se contrasta con la explicación ideográfica, que presenta una *descripción completa* del caso en cuestión.

Nomotético (tipo de estudio) *nomothetic study*. Estudio que apunta de descubrir leyes o estructuras comunes a todos o a la mayoría de los objetos en la clase. [Conocimiento específico y general](#)